

学校编码: 10384
学 号: 19920111152741

分类号 _____ 密级 _____
UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于图像处理的光学元件
检测技术研究

Optical Components Detection Based on
Image Processing

郭 龙

指导教师姓名: 彭云峰 副教授

专 业 名 称: 机械电子 工程

论文提交日期: 2014 年 月

论文答辩时间: 2014 年 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2014 年 4 月

厦门大学博硕士论文摘要库

基于 DSP 与图像处理的光学元件检测技术研究

郭龙

指导教师

彭云峰
副教授

厦门大学

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着科技的发展,光学元件在生产生活以及科技和军事中伴有越来越重要的地位,而在光学元件的生产过程中,一般会经过切割、铣模成型、粗磨、细磨、抛光等加工工艺过程,元件的表面整体上会光滑平整,但难免会产生瑕疵和缺陷等,如擦痕、划痕、破边、气泡、麻点以及破点等,缺陷的存在不仅影响了元件的美观,更是影响了元件及其所在系统的功能。由于划痕或者破边等缺陷相对来说几何尺寸较大,具有在长度以及宽度方向上体现较为明显的特征,目前对于光学元件疵病或损伤的检测主要是采用目测法。虽然人眼识别简单易行,没有设备等方面的限制,但劳动强度大,效率低下,而且检测的周期长,误差大等缺点。而对瑕疵以及损伤的细微检测,往往需要非常复杂而且精密的实验设备等条件,并且在检测与生产过程是分离的,这些与现代工业所要求的在线检测、实时控制的要求不符。

本文以相关资料为背景,以在不降低检测效果的情况下提高检测效率为目标,提出利用图像处理的方法对光学元件进行检测。阐述了技术的体系结构,利用 DSP 采集图像数据传输到 PC 上位机,利用 PC 上位机拼接合成图像,并对图像进行相关处理,实现检测功能。在图像的拼接部分,采用提取特征值并融合图像,在检测部分,利用拼接图像与标准检测图像进行对比并统计图像相关数据得到图像的完整性信息,利用对图像的相关算法处理统计得到相关细节信息,最终得到检测的目的。

文中还介绍了整个系统开发过程中所用到的相关理论和算法,包括相关硬件基础以及图像的格式以及相关图像处理过程中说涉及到的相关算法,并提出下一步研究的重点和内容,为以后能在工业生产或加工中产生实际应用价值提供一定技术支持。

关键词: 光学元件; DSP; 图像拼接; 图像检测

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

With the development of the science and technology, optical componets play a very important part on the industry production, science tecnology, military and our life. The proccession of the optical componets includes cutting, milling molding, coarse grinding, fine grinding, polishing and etc. The machining proccession will makes the suface of the componets smooth and tidy, but may also produce some flaws and defects inevitably on the elements, such as scratches, edge broken, pittings, bubbles, and points breaking and etc. The flaws and defects not only affects the appearance of the element, but also affecting the functons of the system and othe components which will lead to a fatal issue. Due to some defects such as scratches or broken edge have obvious features of geometry on height and width, the detection of the defects and damages is mainly using visual method currently. Although the human eyes identifination is simple and has no aspects of the equipment, labor-intensive, inefficient, large erros and long testing period are the major drawback. While detection of the subtle defects and damage aways need complex and sophisticated laboratory equipments and other conditons, both the detection and proccession is separated from etch other, these are inconsistent with the line detection, real-time control on modern indusrual requirements.

Against of the background of the Related research in the laboratory, Proposing the image processing method to detect the optical element which can improve the detection efficiency without reducing the effrect. This paper deals with the study of the image detection system structure. Using DSP to collect image date and transmist to the host PC, in the host PC, mosaic the image and process the results and statistic the date to juge the elements' completion. In the image stitching part, extracting the characters to fuse image, and in the detection part, conrasting the mosaic image with the standard image to judge the components completion by statistical information. Use the image processing algorithms to process the image to ger thr purpose of the detection ultimately.

The paper introduced the related technology about DSP hardware, image throry

and algorithms which is used for system development. Proposing future research content and focus which will produce practical application in industrial production and lay the foundation of the science and theory.

Key words: Optical Components; DSP; Image Mosaic; Image Detection

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 课题研究背景	1
1.2 图像检测技术概述	1
1.3 图像检测国内外研究现状	2
1.4 光学元件表面缺陷图像检测	3
1.4.1 光学元件瑕疵综述	3
1.4.2 表面缺陷的检测方法	4
1.4.3 国内外表面瑕疵检测方法研究现状	5
1.5 论文主要研究内容	7
第二章 基于 DSP 与图像处理光学元件检测技术平台描述	9
2.1 DSP 与图像图像处理简介	9
2.2 系统硬件组成	9
2.2.1 TMS320DM642	9
2.2.2 VPM642 介绍	13
2.3 系统软件组成	15
2.3.1 系统软件开发流程	15
2.3.2 系统软件平台	16
2.4 小结	19
第三章 图像数据传输与格式转换	21
3.1 图像传输简介	21
3.2 数字信号传输	21
3.2.1 并行传输	21
3.2.2 串行传输	21
3.3 双串口通信实现	22
3.4 数字图像格式介绍	25
3.4.1 位图文件头	25
3.4.2 位图信息头	26

3.4.3 位图调色板.....	26
3.4.4 图像数据.....	27
3.4.5 RAW 格式图像文件.....	27
3.5 图像数据格式转换	27
3.6 小结.....	29
第四章 图像拼接.....	31
4.1 图像拼接简介	31
4.2 图像拼接前的预处理	32
4.2.1 高斯去噪.....	32
4.3 图像配准相关算法	33
4.3.1 基于变换域的图像拼接算法.....	33
4.3.2 基于图像特征的方法.....	33
4.3.3 基于图像灰度的方法.....	34
4.4 基于 Harris 角点匹配	35
4.4.1 角点提取.....	35
4.4.2 角点匹配.....	37
4.5 图像融合	38
4.6 图像拼接实现	39
4.7 小结.....	42
第五章 图像检测技术研究.....	43
5.1 图像检测流程	43
5.2 图像定位	44
5.2.1 SSDA 算法	45
5.2.2 SSDA 算法实现流程	46
5.2.3 SSDA 算法实现	47
5.3 完整性检测	48
5.3.1 图像像素对应相减.....	48
5.3.2 低阈值二值化.....	49
5.3.3 均值滤波.....	49

5.3.4 高阈值二值化.....	50
5.3.5 数据统计.....	51
5.3.5 结果判断.....	52
5.4 局部细节检测	52
5.4.1 标定长度.....	53
5.4.2 图像锐化.....	54
5.4.3 边缘提取.....	55
5.4.4 面积周长数据统计.....	57
5.4.5 霍夫直线检测.....	58
5.4.6 数据统计.....	60
5.4.7 数据分析.....	61
5.5 小结.....	61
第六章 总结与展望	63
6.1 全文总结	63
6.2 工作展望	63
参考文献	65
致 谢.....	69
硕士期间科研成果	70

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库